

下一代卫星互联网正在全球范围内改变定价、容量及监管格局

卫星连接技术在直连设备（D2D）领域持续增长，但常面临变现难题；与此同时，低地球轨道（LEO）数据扩展和技术进步正在重塑部署方式与系统韧性，并带来复杂的监管挑战。

卫星连接的发展似乎正以前所未有的速度加速。直连设备（D2D）的卫星数量常呈激增之势，但普遍难以实现盈利；与此同时，低地球轨道（LEO）宽带星座的数量持续增长，要求电信运营商把握机遇并应对颠覆。伴随这些进展，技术进步正在重塑整个行业，助力实现更快的部署、更强的韧性和更低的成本。监管挑战和频谱管理也日益成为关键因素，有助于确保行业的可持续增长及其与地面网络的融合。

一些分析师预计，LEO卫星星座在2026年的年收入将达到约150亿美元。¹德勤预测，到今年年底，全球用户数将超过1500万。²我们进一步预测，到今年年底，LEO通信卫星的数量将增至五大星座，³由超过1.5万至1.8万颗卫星组成。⁴我们还预测，2026年D2D卫星容量的支出将达到60亿至80亿美元，到年底将有超过1,000颗具备D2D能力的卫星在轨运行……尽管目前D2D的变现方式和商业模式尚不明确，因此我们暂未对D2D收入进行预测。

D2D与LEO卫星服务密切相关。自2019年初以来，多颗卫星被发射至低地球轨道，为地面小型卫星天线提供数据服务，使消费者和企业能够在地面网络覆盖有限或无覆盖的地区，以合理的价格获得低延迟的宽带服务。⁵然而，如果没有比萨盘大小的碟形天线，就无法接收到这些信号。⁶2023年，主要位于低地球轨道的新卫星配备了新设备、新天线，并利用新的监管许可，实现了与智能手机等设备的直接连接。与通过LEO卫星和碟形天线服务提供的50 Mbps甚至更高速率的连接不同，2023年的D2D通信仅支持低比特率的简单消息传输。⁷未来，D2D可能提供更高的连接速度，但仍不及碟形天线的速度快。⁸LEO和D2D在所使用的轨道方面可能存在重叠，甚至在某些使用的卫星上也可能存在重叠，⁹但它们并不相同。2025年9月，一家主要的LEO运营商购买了用于设备到设备通信的5G频谱区块。¹⁰这很可能不会在2026年实现：新智能手机需要配备可在该频谱上收发信号的新芯片，还需发射新的卫星以使用这些频段，同时尚不清楚该服务能支持多少用户同时使用，以及其在室内环境中的表现如何。但到2028年左右，智能手机用户或许将能够通过太空向手机流式传输视频。¹¹

D2D能够连接未被连接的用户，但盈利模式仍然难以捉摸

D2D技术有助于实现卫星与智能手机等标准消费设备之间的直接通信，绕过传统的地面基础设施，提供基本的、通常为低带宽的连接服务。¹²在缺乏地面蜂窝网络覆盖的偏远或农村地区（包括海洋区域），这一能力可能尤为重要。

2023年，德勤预测D2D卫星通信市场在网络基础设施（主要是卫星）上的支出将达到约30亿美元。¹³实际支出超过预期，2024年达到约40亿美元。¹⁴当前各公司的路线图及已公开宣布的投资计划显示，2026年的总资本需求约为60亿至80亿美元。其中，我们预计约85%至90%将用于资助新卫星的部署，其余10%至15%则用于替换现有卫星。¹⁵许多手机制造商和芯片供应商已将卫星连接功能集成到智能手机中：德勤预计，2024年将售出超过2亿部支持卫星功能的手机（带动约20亿美元的专用芯片市场）。¹⁶大多数主要智能手机制造商都推出了支持卫星通信的旗舰设备。¹⁷

其次，移动网络运营商（MNO）与卫星公司之间的一系列合作推动了D2D服务的普及。¹⁸这些合作有助于在没有蜂窝网络覆盖的服务不足地区实现基本连接（紧急短信、低带宽数据），从而覆盖大量尚未联网的人群。

在许多人均GDP较低的市场中，农村和偏远地区对地面电信运营商而言通常缺乏商业吸引力。这些运营商通常优先发展城市中心，因为较高的收入水平能够支撑更高的用户平均收入（ARPU）。在一些国家的低收入、人口稀少地区，每个地面蜂窝网络基站的收入大约比城市低十倍，而资本支出和运营成本却高出两到三倍。¹⁹因此，许多电信公司倾向于避免在这些地区投资基础设施。²⁰截至2024年底，估计有3.5亿人（占全球人口的4%）居住在基本没有移动互联网网络覆盖的偏远地区，这凸显了D2D通信的发展机遇，但这些地区居民收入较低，可能导致许多D2D或LEO数据服务对消费者而言难以负担。²¹

第三，全球监管机构和行业标准组织已迅速采取行动，支持非地面网络的发展，通过分配频谱并完成5G非地面网络（NTN）规范，使普通手机能够无缝连接至卫星。²²

LEO卫星星座：快速发展、经济实惠的连接以及新兴的竞争格局

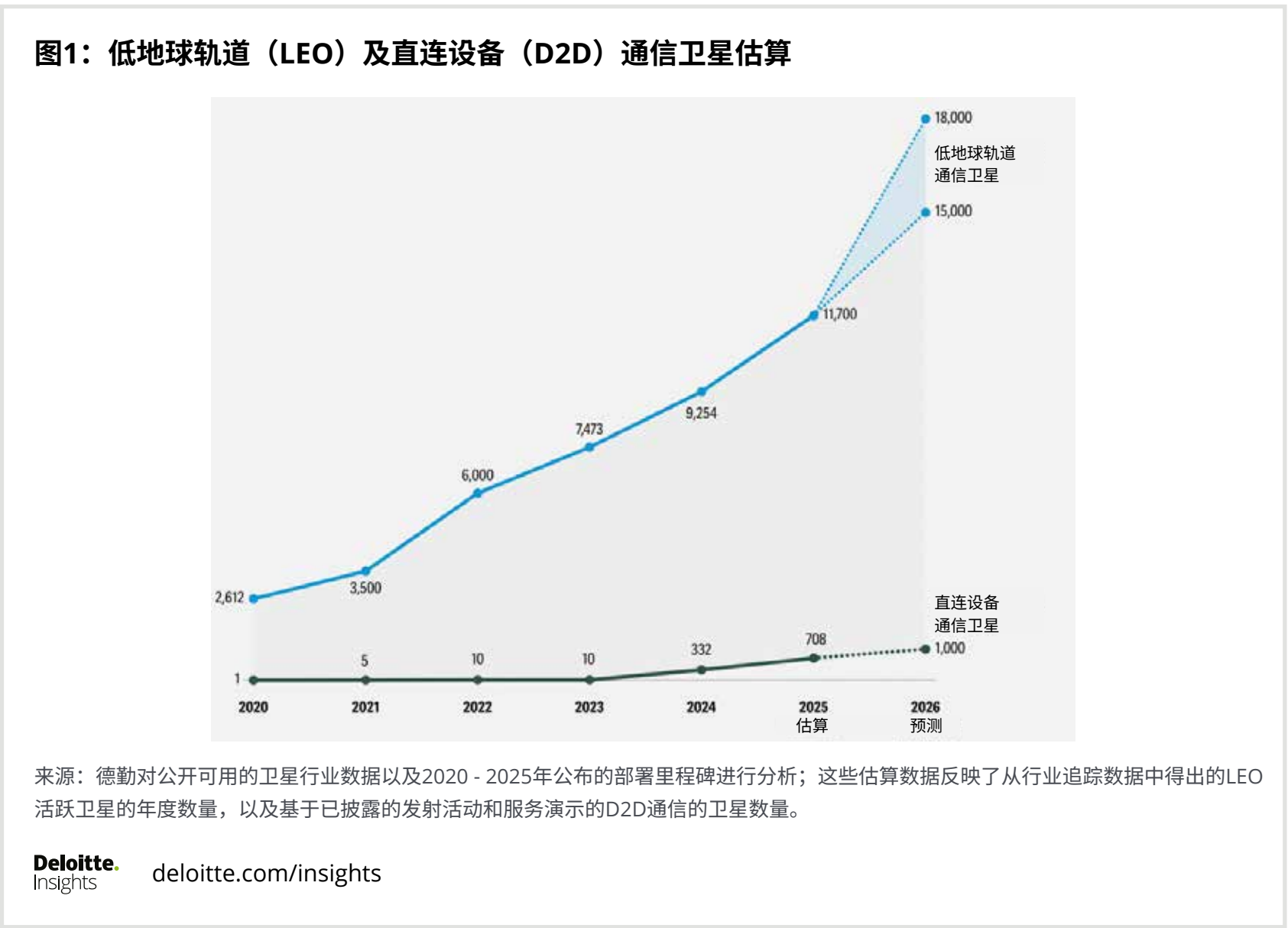
LEO通过位于特殊（低）轨道上的专用卫星与专用地面设备相结合，提供了高速、低延迟的宽带服务，并持续发展壮大：每周都有更多LEO卫星被发射，这些卫星组成的星座数量不断增加，用户数量和收入也在持续增长。

2026年，亚马逊的柯伊伯计划将进入市场，²³可能以低于其他低地球轨道解决方案的价格，在发展中国家市场与地面宽带服务提供商直接竞争。来自中国国网宽带巨型星座的其他低地球轨道星座，以及千帆（G60/太空帆）项目，²⁴加拿大的Telesat Lightspeed，²⁵欧洲IRIS²项目将于2026年或将未来几年内发射卫星进入轨道。²⁶一些区域性举措也正在涌现，例如总部位于阿联酋的Orbitworks项目。²⁷欧洲的成熟运营商（如Eutelsat OneWeb）正在升级其卫星星座，以帮助扩大容量、降低延迟，并实现直接连接设备的功能。²⁸

2022年时，德勤预测到2023年底，将有超过5,000颗宽带卫星位于低地球轨道，为近百万用户提供高速互联网服务。²⁹实际情况来看我们当时的预测过于保守，截至2023年底，已有约7,473颗活跃的具备宽带能力的LEO卫星。³⁰

与传统的地球静止轨道卫星相比，LEO卫星能够提供更低的延迟和更快的连接速度，部分LEO用户数量的增长是以地球静止轨道互联网服务提供商的市场份额为代价的。³¹LEO主要面向缺乏传统地面连接选项的用户，尽管迄今为止其价格通常高于同等的地面宽带服务。³²

LEO卫星服务的分销模式呈多样化，部分供应商直接向客户销售，或通过地面电信合作伙伴销售，亦或采用混合模式。一些供应商可能从2026年开始，通过提供更具价格优势的订阅模式，尤其是在新兴市场，直接与地面电信运营商展开竞争。³³



供应商的差异化营销策略

随着LEO宽带和D2D卫星市场的发展，德勤预测将出现两种截然不同的分销策略：合作与竞争。LEO服务提供商经常在特定地区与本地电信运营商合作，例如，我们在日本、澳大利亚和菲律宾的D2D市场中也看到了类似的合作伙伴关系。³⁴

来自LEO服务商的未来竞争

或者，德勤预测，部分卫星运营商将采取直接竞争策略，尤其是在发展中地区。这些运营商将以显著低于地面服务提供商的价格提供服务，旨在通过激进的定价策略和简化的服务方案来抢占未被充分覆盖的市场细分领域。尽管目前有多个新的LEO星座正处于规划或建设阶段，但预计亚马逊的Kuiper将成为下一个开始提供大规模服务的系统，他们正在开发一种低成本的月度定价模式。³⁵ Kuiper计划直接瞄准大量未覆盖或覆盖不足的地区，这可能会对地面电信运营商构成挑战。³⁶

话虽如此，并非所有地面宽带市场都同样容易受到太空服务供应商的冲击。所选发达市场的平均宽带价格每月在33至80美元之间，而一些发展中国家市场的宽带价格则低于每月10美元。³⁷ 这表明，即使成本相对较低的卫星，在这些价格更实惠的市场中也难以获得显著的市场份额。与此同时，其他新兴市场如巴西或南非，其月费价格范围在21至48美元之间，³⁸ 可能会看到更高的采用率，特别是如果LEO服务提供商将价格定在较低水平，或通过补贴价格来吸引客户，或提供低成本的连接服务，以便消费者能够更好地使用购物或流媒体等其他服务。需要注意的是，用于LEO的地面站终端每台成本为200至500美元。³⁹ 在发展中国家，即使每月费用相对较低（约为15美元），这种成本相对较高的消费设备对许多人来说仍然难以负担。⁴⁰ 因此，降低地面终端的价格也将是一个重要因素。

改造卫星容量可能是实现下一代连接的关键

单颗卫星及其所属星座的容量对于确保基于卫星的通信（包括LEO宽带服务和D2D的基本连接）的有效性、可靠性和商业可行性具有至关重要的作用。预计到2025年底，全球卫星数据流量将增长20倍，这对卫星容量带来了重大挑战。⁴¹ 提升卫星容量对于实现广域覆盖、支持高速数据传输以及在偏远或服务不足的地区为多个同时使用的用户提供连接至关重要：当前的网络通常能够很好地连接偏远地区数十个用户，但在人口密度稍高的区域往往面临挑战。LEO需要新技术来实现进一步的提升。⁴²

卫星容量的可用性受到多种技术和监管因素的影响。从技术角度看，容量取决于部署的卫星数量、各卫星的性能能力及其轨道位置。⁴³ 尽管理论模型表明，在理想条件下，近地轨道最多可容纳1,000万至1,200万颗卫星，⁴⁴ 由碰撞风险、跟踪误差和监管延迟带来的实际限制，可能将可持续运行的活跃卫星数量限制在约10万个左右。⁴⁵ 此外，监管要求，特别是与Ku波段和Ka波段等频段的频谱可用性相关的规定，可能会限制卫星服务提供商扩展其容量的能力。⁴⁶ 例如，尽管Starlink具有全球覆盖能力，但偶尔仍面临网络拥塞问题，导致服务可用性出现暂时中断，这凸显了充足容量的重要性。⁴⁷ 他们还需要限制某些地区（如英格兰东南部）的用户数量。⁴⁸

许多LEO公司正在采用更先进的技术解决方案，例如自适应波束成形、动态频谱共享、星间链路以及由人工智能驱动的网络优化。⁴⁹ 此外，投资于更先进、容量更高的卫星，改进卫星架构，以及协调监管工作以实现有效的频谱分配，将在平衡卫星容量与不断增长的用户需求和技术进步方面发挥重要作用。

对于那些没有其他选择的用户而言，LEO卫星网络可能非常有帮助，但在大多数发达国家市场，它不太可能成为地面现有网络运营商的重大竞争者。例如，在英国部分地区，用户密度已接近其极限，约为每平方公里0.35名客户，有分析师指出，目前的星链（Starlink）网络仅能支持大约20万个英国家庭（约占市场份额的0.7%）。同一份报告指出，利用星链现有基础设施所能实现的市场渗透率在德国约为0.4%，在西班牙则为1.4%。即使对其卫星星座进行全面升级至V2版本（而非当前混合使用的V1.5和V2卫星），在英国的渗透率也仅会适度提升至约1.4%（若实现计划中完整的1.5万颗卫星星座，有望达到

3%至4%的极限目标)。尽管未来V3版本卫星星座可能实现8%至10%的渗透率,但这可能需要超过十年时间以及重大的技术进步。截至2025年8月,尚无V3卫星在轨运行。⁵⁰

另一个对提升LEO和D2D整体容量以及特定区域内容量至关重要的因素是地面站,也称为网关。地面站是基础设施的关键组成部分,负责在大型数据中心与卫星之间中继数据、管理卫星网络并向卫星发送信号。到2025年,已有超过100个用于近地轨道的地面站,未来还需要新增约100个,以支持多个卫星星座的运行。⁵¹ 尽管许多LEO卫星开始采用激光通信,使在轨卫星能够与其他在轨卫星直接通信(而无需通过地面站转发所有信息),但这并不意味着对更多地面站的需求将会消失。⁵² 最后,地面站应通过光纤连接到数据中心,以帮助最大化容量并最小化延迟,这可能为陆地光纤服务提供商(通常是电信公司)带来收入机会。

应对频谱管理中的监管考量

随着卫星通信市场的增长,频谱分配相关的监管问题将变得愈发重要。

德勤预测,提供D2D服务的LEO卫星网络将面临重大的监管挑战,主要原因在于这些网络需要在已分配给地面蜂窝服务的频段内运行。这种复杂性在美国和欧洲等地区尤为突出,这些地区的国家和区域监管机构对蜂窝频谱的分配实施严格管控,以防止干扰并确保频谱的公平使用。⁵³ 在美国,联邦通信委员会(FCC)实施了诸如“空间补充覆盖”(Supplemental Coverage from Space)框架等举措,旨在将卫星运营商与地面网络相整合,以促进D2D的连接。⁵⁴ 此外,美国国家电信和信息管理局(NTIA)针对425亿美元宽带公平、接入和部署(BEAD)计划发布的政策通知,标志着一种转变,将扩大对LEO卫星服务提供商的资金支持机会。⁵⁵ 这种技术中立的方法消除了对光纤的偏好,确立了基于性能的标准,使LEO卫星与传统宽带技术处于同等竞争地位,可能将对LEO卫星的资助从约40亿美元增加至100亿至200亿美元。⁵⁶

在欧洲,监管管理较为分散,各国家监管机构在欧盟和欧洲邮政与电信管理大会(CEPT)建立的框架内负责频谱分配。⁵⁷ CEPT正在积极评估将卫星服务与地面移动网络集成所面临的技术和监管挑战。⁵⁸

在亚洲,类似的监管动态也存在,但由于各国政策多样以及基础设施发展水平不同,情况更为复杂。印度、中国和日本等国正在积极评估监管框架,以协调地面与卫星频率的使用,确保在促进创新与竞争的同时实现无干扰共存。例如,印度正通过印度电信管理局(TRAI)制定全面的指南,以有效管理频谱分配。⁵⁹ 在中国,正在实施重大的监管改革以适应卫星通信的发展。工业和信息化部(MIIT)已积极制定政策,以简化频率分配、管理频谱干扰,并推动卫星通信领域的创新。MIIT近期推出的举措包括一系列综合框架,旨在促进卫星服务与地面移动基础设施的融合,支持中国实现广泛数字化连接的战略目标。⁶⁰ 同样,日本正通过总务省(MIC)不断完善其监管框架。⁶¹

小结

需要考虑的D2D和LEO增长带来的一个影响涉及资本支出，不仅对航天公司如此，对地面连接服务提供商也是如此。德勤预测，到2026年底，对D2D卫星和LEO宽带星座的累计投资将达到约100亿美元⁶²——其中一些星座的某些卫星将具备D2D能力。自2019年以来，这100亿美元的投资已分多年投入，但即使将其全部集中在一年内支出，与截至2025年每年约3000亿美元的全球电信运营商资本支出相比，这一数额也显得微不足道。⁶³

对许多地面电信运营商而言，D2D和LEO合作模式之所以重要，是因为它们能以较低的资本支出（capex）应对持续不断的压力，即无论人口居住地多么偏远或地处农村，都需实现100%的网络覆盖。若采用有线或无线技术为这些地区提供服务，所需成本将比与基于太空的解决方案提供商合作（后者无需资本支出）甚至直接投资这些企业高出几个数量级。例如，AST SpaceMobile已从沃达丰（Vodafone）、AT&T和Verizon等全球巨头处募集资金，而其融资总额仅占这些公司年度资本支出的极小一部分。⁶⁴

值得注意的是，随着星座的老化，以及LEO卫星平均4到5年的使用寿命，资本支出可能会在较长时间内保持高位，每年需要更换星座中20%至25%的卫星。⁶⁵

基于卫星的宽带正成为某些传统地面服务的有力替代方案，尤其是在发展中地区。例如，在尼日利亚，一家LEO卫星服务提供商在进入市场仅两年后，已成为该国第二大互联网服务提供商。⁶⁶似乎有可能，单个LEO服务提供商，或更可能的是LEO服务提供商整体，会成为许多当前地面宽带连接水平较低的新兴市场中的最大服务提供商。

监管格局可能会发生重大变化，各国政府将在推动创新和市场竞争的同时，平衡国家安全与主权方面的关切。围绕频谱分配、轨道碎片管理和网络安全等方面，新的国际法规和标准有望陆续出台，以应对近地轨道环境快速扩张所带来的复杂挑战。公共应急通信系统以及应急服务与公共安全要求已经存在，并且因国家而异。设备制造商将需要遵守不同国家的各种应急通信和公共安全监管框架。

LEO运营商将需要与地面移动网络运营商（MNO）协商复杂的协议，采用频谱共享或租赁等策略，并在设计用于防止干扰的条件下开展合作。关键的监管问题包括采用动态频谱分配和地理波束成形等先进的干扰管理策略。⁶⁷在平衡地面运营商权利与卫星连接增强功能的同时，可能需要加强监管监督，并建立卫星运营商与地面服务提供商之间的强有力协作模式。

尽管我们关注的是消费者LEO宽带市场，但值得注意的是，未来几年很可能会出现一个规模庞大且稳健的企业市场，到2030年企业用户数量预计将增长近十倍，达到340万。⁶⁸尽管这一用户数量少于当前消费市场，但企业客户的月收入可能远高于个人消费者，且流失率更低。

Prashant Raman
India

Gillian Crossan
Global

Jody McDermott
Canada

Duncan Stewart
Canada

Tim Bottke
Germany

Ben Stanton
United Kingdom

ENDNOTES

1. Gartner, “[Gartner forecasts LEO satellite communications services spending to hit \\$14.8bn globally in 2026](#),” press release, July 30, 2025.
2. Deloitte analysis of publicly available market research and forecasts, combining current adoption trends, planned service launches, and demand in underserved regions to assess the feasibility of future subscriber growth.
3. Deloitte analysis of global low Earth orbit (LEO) satellite deployment trends indicates five major constellations—Starlink, Kuiper, Guowang, Honghu-3, and G60—will account for a significant proportion of the estimated 15,000 to 18,000 LEO satellites expected in orbit by the end of 2026. This projection aggregates operator-specific deployment targets, launch rate trends, and industry growth forecasts, referencing broker research and company filings.
4. This is based on a Deloitte analysis of publicly available industry data and forecasts, including current deployments as of mid-2025, announced launch schedules from major operators, and long-term projections from leading research providers. Estimates were derived by combining existing satellite counts with confirmed launch plans and aligning them with independent analysts’ projections.
5. Yarnaphat Shaengchart and Tanpat Kraiwanit, “[Starlink satellite project impact on the Internet provider service in emerging economies](#),” Research in Globalization, May 4, 2023.
6. Nick Cowell, “[Satellite-based internet connectivity LEO Satellite Broadband](#),” Fujitsu, May 22, 2023.
7. Karen L. Jones and Audrey L. Allison, “[The great convergence and the future of satellite-enabled direct-to-device](#),” Center for Space Policy And Strategy, September 2023.
8. Joe Madden, “[The difference between NTN/D2D and satellite broadband – Madden](#),” Fierce Network, Jan. 16, 2024.
9. Christopher Baugh, “[Satellite direct-to-device: The characteristics of D2D constellations will limit SpaceX’s ability to dominate](#),” Analysys Mason, July 22, 2024.
10. Mike Robuck, “[Musk outlines SpaceX D2D spectrum strategy](#),” Mobile World Live, Sept. 10, 2025.
11. Ibid.
12. These services include emergency messaging, basic data transmission, and sometimes voice calls.
13. David Jarvis, Duncan Stewart, Raghavan Alevoor, and Kevin Westcott, “[Signals from space: Direct-to-device satellite phone connectivity boosts coverage](#),” Deloitte Insights, Nov. 29, 2023.
14. Deloitte analysis of publicly available data on satellite industry investments for 2023–2024; investment amounts reflect disclosed funding rounds, commercial agreements, and reported capital commitments related to direct-to-device satellite communication.
15. Deloitte analysis of global direct-to-device satellite communication capital requirements, based on company filings, investor presentations, earnings call transcripts, government announcements, press releases, research reports, and expert interviews.
16. David Jarvis, Duncan Stewart, Raghavan Alevoor, and Kevin Westcott, “[Signals from space](#).”
17. Aamir Siddiqui and Andrew Grush, “[Android and iPhone satellite connectivity: What is it and what are your options right now?](#)” Android Authority, Feb. 11, 2025.
18. Arun Menon, “[Satellite industry trends to watch in 2024](#),” TM Forum, Jan. 31, 2024.
19. GSMA, “[Open consultation for the council working group on international internet related public policy issues](#),” August 2020.
20. Ibid.

21. GSMA, "New GSMA report shows mobile internet connectivity continues to grow globally but barriers for 3.45 billion unconnected people remain," press release, Oct. 23, 2024.
22. 5G Americas, "New developments and advances in 5G and NT," February 2025.
23. Amber Jackson, "Project Kuiper explained: Australia's bid to improve internet access with Amazon," Capacity, Aug. 5, 2025.
24. Ling Xin and Victoria Bela, "China launches first satellites for GuoWang project to rival SpaceX's Starlink," South China Morning Post, Dec. 16, 2024.
25. Mark Holmes, "Telesat's Lightspeed is now fully funded, MDA to build constellation," Via Satellite, Aug. 11, 2023.
26. Connectivity and Secure Communications, "ESA confirms kick-start of IRIS² with European Commission and SpaceRISE," Dec. 16, 2024.
27. SatNews, "Loft Orbital and Marlan Space to create the Middle East's first private manufacturing space company of commercial satellite constellations for LEO," Aug. 26, 2024.
28. Reuters, "Eutelsat announces contract with Airbus for 100 satellites," Dec. 17, 2024.
29. David Jarvis, Duncan Stewart, Kevin Westcott, and Ariane Bucaille, "Too congested before we're connected? Broadband satellites will need to navigate a crowded sky," Deloitte Insights, Nov. 30, 2022.
30. CCIA, "Low earth orbit (LEO) satellite broadband facts and stats," March 5, 2025.
31. Rick Mur, "Low-earth orbit (LEO) networks in your global connectivity strategy," GNX, Jan. 22, 2025.
32. Ibid.
33. Garinder Shankrowalia, "Amazon's ambitions: Project Kuiper and the complex future of satellite broadband," Omdia, May 20, 2025.
34. Rakuten.Today, "Moshi moshi? Space calling: Rakuten Mobile and AST SpaceMobile achieve Japan first satellite-to-mobile video call," May 2, 2025; Cameron Page, "Australia's TPG completes first D2D satellite trials with Lynk," TelcoTitans, May 8, 2025; John Tanner, "Globe kicks off Lynk Global D2D SMS tests in Zambales," Developing Telecoms, Oct. 7, 2024.
35. Nadine Hawkins, "Amazon to launch Project Kuiper satellites next week," Capacity Media, April 3, 2025.
36. Amazon, "Here's how Project Kuiper's satellite network can help telecom partners like Vodafone and Vodacom enhance reliability and extend reach," Sept. 5, 2023,
37. World Population Review, "Internet cost by country 2025," accessed Oct. 30, 2025.
38. Ibid.
39. Jack Kuhr, "Starlink Mini Impact and Rapid Terminal Iteration: Payload Research," Payload, June 26, 2024.
40. Hawkins, "Amazon to launch Project Kuiper satellites next week."
41. Elton Chang, "Satellite network capacity and scalability," TelecomWorld101, Jan. 17, 2025.
42. Ibid.
43. Kim Larsen, "The next frontier: LEO satellites for internet services," techneconomyblog, March 12, 2024.
44. Andrea D'Ambrosio, Miles Lifson, and Richard Linares, "The capacity of low earth orbit computed using source-sink modeling," arxiv, June 10, 2022.
45. Harry Baker, "How many satellites could fit in earth orbit? And how many do we really need?" LiveScience, May 30, 2025.

46. Kelly Hill, [“FCC revisits satellite spectrum power levels,”](#) RCR Wireless News, May 1, 2025.
47. Dan Heming, [“Starlink waitlists return, network congestion on the rise and finally, a customer support phone #,”](#) Mobile Internet Resource Center, Nov. 21, 2024.
48. Mark Jackson, [“Starlink’s satellite broadband hits capacity limit in South East England,”](#) ISPreview, Dec. 31, 2024.
49. Marcin Frąckiewicz, [“Artificial intelligence in satellite and space systems,”](#) Tech Stock 2, June 12, 2025. Luis Manuel Garcés-Socarrás et al., [“Artificial Intelligence implementation of onboard flexible payload and adaptive beamforming using commercial off-the-shelf devices,”](#) arXiv, May 3, 2025.
50. James Ratzer, [“Starlink: What impact might it have on the telcos?”](#) New Street Research, June 9, 2025.
51. Stella Linkson, [“Starlink ground stations: What they are and how they work,”](#) Starlink Info, March 21, 2025; Shankrowalia, [“Amazon’s ambitions.”](#)
52. Linkson, [“Starlink ground stations: What they are and how they work.”](#)
53. Kim Larsen, [“Will LEO satellite direct-to-cell networks make terrestrial networks obsolete?”](#) techneconomyblog, January 20, 2025.
54. Federal Communications Commission, [“FCC advances supplemental coverage from space framework,”](#) March 15, 2024.
55. K. C. Halm, John C. Nelson Jr., and Kasey McGee, [“NTIA revamps federally funded \\$42.5 billion broadband deployment subsidy program,”](#) Davis Wright Tremaine LLP, June 12, 2025.
56. David Shepardson, [“US Senate panel advances Trump nominee to oversee \\$42-billion government internet fund,”](#) Reuters, April 9, 2025.
57. European Conference of Postal and Telecommunications Administrations, [“An introduction to the European regulatory environment for radio equipment and spectrum,”](#) Feb. 5, 2024.
58. Commission for Communications Regulation, [“Radio spectrum management operating plan for 2025–2028,”](#) Dec. 13, 2024.
59. ITU-APT Foundation of India, [“Recommendations on telecom regulatory authority of India consultation paper on assignment of spectrum for space-based communication services,”](#) April 6, 2025.
60. Cetecom Advanced, [“China introduces first regulatory framework for radar radio management,”](#) March 24, 2025.
61. Ministry of Internal Affairs and Communications, [“Progress on the WX promotion strategy action plan,”](#) May 29, 2025.
62. Deloitte analysis of publicly reported or analyst-modelled 2026 investment details of major companies in the LEO space.
63. Peter Chahal, Avinash Naga, Courtney Munroe, Bruno Teyton, and Nikhil Batra, [“Worldwide telecommunications capex forecast, 2025–2029,”](#) IDC Research, June 2025.
64. Newsroom, [“AST SpaceMobile secures strategic investment from AT&T, Google and Vodafone,”](#) Business Wire, Jan. 18, 2024; Hema Kadia, [“Verizon’s \\$100 million investment in AST SpaceMobile for satellite connectivity,”](#) TeckNexus, May 29, 2024.
65. Inside GNSS, [“The case for LEO GNSS at C-Band,”](#) Feb. 3, 2025.
66. Damilare Dosunmu, [“How Starlink took over Africa’s largest internet market,”](#) Rest of world, April 15, 2025.
67. Larsen, [“Will LEO satellite direct-to-cell networks make terrestrial networks obsolete?”](#)
68. Pablo Tomasi, [“Space to grow: Enterprise LEO forecast 2025–30,”](#) Omdia, Sept. 9, 2025.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank **Santosh Anoo, Dan Littmann, Jack Fritz, Sai Tarun Dronamraju, Girija Krishnamurthy, Michael Greco, Kathryn Walby, Paul Lee, and David Jarvis** for their contributions to this article.

Cover image by: **Jaime Austin**; Adobe Stock

关于德勤

德勤中国是一家立足本土、连接全球的综合专业性服务机构，由德勤中国的合伙人共同拥有，始终服务于中国改革开放和经济建设的前沿。我们的办公室遍布中国31个城市，现有超过2万名专业人才，向客户提供审计、税务、咨询等全球领先的一站式专业服务。

我们诚信为本，坚守质量，勇于创新，以卓越的专业能力、丰富的行业洞察和智慧的技术解决方案，助力各行各业的客户与合作伙伴把握机遇，应对挑战，实现世界一流的高质量发展目标。

德勤品牌始于1845年，其中文名称“德勤”于1978年启用，寓意“敬德修业，业精于勤”。德勤全球专业网络的成员机构遍布150多个国家或地区，以“因我不同，成就不凡”为宗旨，为资本市场增强公众信任，为客户转型升级赋能，为人才激活迎接未来的能力，为更繁荣的经济、更公平的社会和可持续的世界开拓前行。

Deloitte（“德勤”）泛指一家或多家德勤有限公司，以及其全球成员所网络和它们的关联机构（统称为“德勤组织”）。德勤有限公司（又称“德勤全球”）及其每一家成员所和它们的关联机构均为具有独立法律地位的法律实体，相互之间不因第三方而承担任何责任或约束对方。德勤有限公司及其每一家成员所和它们的关联机构仅对自身行为承担责任，而对相互的行为不承担任何法律责任。德勤有限公司并不向客户提供服务。请参阅www.deloitte.com/cn/about了解更多信息。

德勤亚太有限公司（一家担保责任有限公司，是境外设立有限责任公司的其中一种形式，成员以其所担保的金额为限对公司承担责任）是德勤有限公司的成员所。德勤亚太有限公司的每一家成员及其关联机构均为具有独立法律地位的法律实体，在亚太地区超过100个城市提供专业服务，包括奥克兰、曼谷、北京、班加罗尔、河内、香港、雅加达、吉隆坡、马尼拉、墨尔本、孟买、新德里、大阪、首尔、上海、新加坡、悉尼、台北和东京。

本通讯中所含内容乃一般性信息，任何德勤有限公司、其全球成员所网络或它们的关联机构并不因此构成提供任何专业建议或服务。在作出任何可能影响您的财务或业务的决策或采取任何相关行动前，您应咨询合格的专业顾问。

我们并未对本通讯所含信息的准确性或完整性作出任何（明示或暗示）陈述、保证或承诺。任何德勤有限公司、其成员所、关联机构、员工或代理方均不对任何方因使用本通讯而直接或间接导致的任何损失或损害承担责任。

© 2025。欲了解更多信息，请联系德勤中国。

CQ-017-CN-25



这是环保纸印刷品